

CLIPPEDIMAGE= JP02000019527A  
PAT-NO: JP02000019527A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000019527 A  
TITLE: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

PUBN-DATE: January 21, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ASUMA, HIROAKI	N/A
TANNO, JUNJI	
MATSUYAMA, SHIGERU	N/A
KONISHI, NOBUTAKE	N/A
	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP10184194  
APPL-DATE: June 30, 1998

INT-CL (IPC): G02F001/1339; G02F001/1337 ; G02F001/1343  
; G02F001/136  
; G09F009/30

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the lowering of brightness and contrast by preventing the lowering of brightness due to contamination of liquid crystal caused by columnar spacers and the generation of an electric short-circuit between substrates.

SOLUTION: This device is equipped with polarizing plates POL1, POL2 and a driving means for applying a driving voltage to a group of electrodes. The

device is provided with the arrayed structure of the electrodes arranged as the group of electrodes applies a primarily parallel voltage to boundaries between orientation controlling layers ORI1, ORI2 and a liquid crystal layer LC and columnar spacers SP formed by patterning of an overcoat layer OC film-formed on the upper layer of black matrices BM and color filters FIL and under the lower layer of the orientation controlling layer ORI2. In this case, the base part and the top part of the columnar spacer SP have about the same area, its cross-section in the direction in parallel to the plane of substrates has an acute angle shape to the direction of rubbing and the top part of the orientation controlling layer ORI2 film-formed on the upper layer of the columnar spacer SP is brought in contact with the orientation controlling layer ORI1 of the other substrate SUB1.

COPYRIGHT: (C)2000, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-19527

(P2000-19527A)

(43) 公開日 平成12年1月21日 (2000.1.21)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

キーワード (参考)

G 0 2 F 1/1339

5 0 0

G 0 2 F 1/1339

5 0 0

2 H 0 8 9

1/1337

1/1337

2 H 0 9 0

1/1343

1/1343

2 H 0 9 2

1/136

5 0 0

1/136

5 0 0

5 C 0 9 4

G 0 9 F 9/30

3 2 3

G 0 9 F 9/30

3 2 3

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平10-184194

(22) 出願日

平成10年6月30日 (1998.6.30)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 阿須間 宏明

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内

(72) 発明者 丹野 淳二

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 順次郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

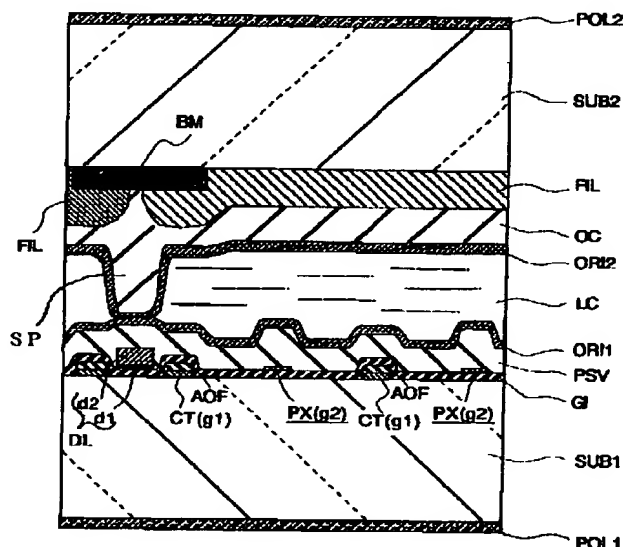
(57) 【要約】

(修正有)

【課題】柱状スペーサに起因した液晶汚染による輝度の低下を防止し、基板間での電氣的短絡の発生防止して輝度やコントラストの低下を抑制する。

【解決手段】偏光板POL1、POL2、および前記電極群に駆動電圧を印加するための駆動手段とを具備し、前記電極群が配向制御層ORI1、ORI2および液晶層LCの界面に対して、主として平行な電圧を印加することく配置された電極配列構造を有し、前記ブラックマトリクスBMおよびカラーフィルタFILの上層かつ配向制御層ORI2の下層に成膜されるオーバーコート層OCのパターニングで形成された柱状スペーサSPを有し、柱状スペーサSPの底辺部と頂部とが略同じ面積、かつ基板面と平行な方向の断面がラビング方向に対して鋭角な形状を有すると共に、柱状スペーサSPの上層に成膜された配向制御層ORI2の頂部を他方の基板SUB1の配向制御層ORI1と当接させた。

図 2



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも一方が透明な一对の基板と、前記一对の基板の一方に形成されたカラー表示のための色の異なる少なくとも2種類以上のカラーフィルタおよび各カラーフィルタ間に介在させたブラックマトリクスと、前記一对の基板のうちの他方の基板の上に形成された電極群と、前記一对の基板の間に誘電異方性を有する液晶組成物の層およびこの液晶組成物の層の分子配列を所定の方向に配列させるための配向制御層とを有する液晶パネルと、前記一对の基板のそれぞれに偏光軸を直交させて積層された偏光板、および前記電極群に駆動電圧を印加するための駆動手段とを具備する液晶表示装置において、

前記電極群が前記配向制御層および前記液晶組成物の層の界面に対して、主として平行な電圧を印加するごとく配置された電極配列構造を有し、

前記一对の基板の少なくとも一方の前記ブラックマトリクスおよびカラーフィルタの上層に柱状スペーサを有し、

前記柱状スペーサが、その底辺部と頂部とが略同じ面積で、かつ基板面と平行な方向の断面がラビング方向に対して鋭角をもつ形状を有すると共に、

前記柱状スペーサの上層に成膜された配向制御層の頂部が前記他方の基板に形成された配向制御層に当接していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】前記柱状スペーサが、前記ブラックマトリクスおよびカラーフィルタの上層かつ前記配向制御層の下層に成膜される有機膜のパターニングで形成されてなることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】前記柱状スペーサの誘電率特性または導電率特性が前記液晶組成物のそれよりも高いことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に液晶組成物を封止する一对の基板間の距離を一定に保つための新規な構成のスペーサを備えた、所謂横電界方式の液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ノート型コンピュータやコンピュータモニター用の高精細かつカラー表示が可能な表示デバイスとして液晶表示装置が広く採用されている。

【0003】この種の液晶表示装置は、基本的には少なくとも一方が透明なガラス等からなる少なくとも2枚の基板の対向間隙に液晶組成物を挟持した所謂液晶パネルを構成し、上記液晶パネルの基板に形成した画素形成用の各種電極に選択的に電圧を印加して所定画素の点灯と消灯を行う形式（単純マトリクス型液晶表示装置）、上記各種電極と画素選択用のアクティブ素子を形成してこのアクティブ素子を選択することにより所定画素の点灯

と消灯を行う形式（アクティブマトリクス型液晶表示装置）とに大きく分類される。

【0004】アクティブマトリクス型液晶表示装置は、そのアクティブ素子として薄膜トランジスタ（TFT）を用いたものが代表的である。薄膜トランジスタを用いた液晶表示装置は、薄い軽量かつブラウン管に匹敵する高画質であるということから、OA機器の表示端末用モニターとして広く普及している。

【0005】この液晶表示装置の表示方式には、液晶の駆動方法の相違から大別して次の2通りがある。その1つは、透明電極が構成された2枚の基板で液晶組成物を挟み込み、透明電極に印加された電圧で動作させ、透明電極を透過し液晶組成物の層に入射した光を変調して表示する方式であり、現在普及している製品のほとんどがこの方式を採用している。

【0006】また、もう1つは、同一基板上に構成した2つの電極の間の基板面にほぼ平行に形成した電界により動作させ、2つの電極の間隙から液晶組成物の層に入射した光を変調して表示する方式であり、視野角が著しく広いという特徴を持ち、アクティブマトリクス型液晶表示装置として極めて有望な方式である。この方式の特徴に関しては、例えば特表平5-505247号公報、特公昭63-21907号公報、特開平6-160878号公報等の文献に記載されている。以下、この方式の液晶表示装置を横電界方式の液晶表示装置と称する。

【0007】一对の基板の間隙（液晶組成物の層の厚み：セルギャップ）は両基板の間に球状のスペーサ（図示せず）を分散配置して所定値に設定するのが一般的である。なお、各基板の外面にはそれぞれ偏光板が設置され、これらの偏光板の偏光軸を直交させて配置することで、所謂ノーマリブラックの表示モードとすることができる。

【0008】また、上記のような球状のスペーサに代えてカラーフィルタ基板の保護膜に円錐状あるいは多角錐状のスペーサを基板に固定的に形成し、あるいはカラーフィルタ層を積層して円柱状のスペーサを固定的に形成したものが特開平9-73088号公報に開示されている。しかし、この公報に開示の発明は、ラビング布の毛足が当該スペーサにより乱されて生じるラビング不良の影響を低減させるという観点からのみ、その形状、配置を特定したものであり、スペーサの形成による当該スペーサ近傍の液晶層の厚みが他の部分と異なることによる輝度やコントラストの低下を低減させるという本発明の目的とは異なるものである。

【0009】図8は着色層を重ねてスペーサを形成した従来の横電界方式の液晶表示装置の構成の一例を説明する要部断面図である。この液晶表示装置は一方の基板SUB1上に映像信号線DL、対向電極CT、画素電極PXが形成され、これらの上層に成膜された保護膜PSVおよび液晶組成物（以下、単に液晶とも言う）LCの層

との界面に形成された配向制御層ORI1を有し、他方の基板SUB2上にブラックマトリクスBMで区画された着色層(カラーフィルタ)FIL、これらの上層を覆ってカラーフィルタFILやブラックマトリクスBMの構成材が液晶組成物LCに影響を及ぼさないように成膜されたオーバーコート層OC、および液晶LCの層との界面に形成された配向制御層ORI2を有している。

【0010】そして、一方の基板SUB1上にあるGIとAOFは絶縁膜、映像信号線DLは導電膜d1とd2の2層からなり、対向電極CTは導電膜g1から、画素電極PXは導電膜g2から成る。画素電極PXと対向電極CTの間に形成される基板とほぼ平行な電界で液晶LCの分子の配向方向が制御されて画像表示が成される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上記した円錐状あるいは多角錐状のスペーサを設けたものでは、柱状スペーサSPの基板と直角方向の断面形状は、底辺部が大きく頂部が小さくなるようなテーパ形となる。そのため、柱状スペーサSPの周辺の液晶層LCの厚さは画素中央部の厚さよりも小さくなる。したがって、表示領域内で液晶層LCの厚さが不均一となり、輝度やコントラストの低下を招く。柱状スペーサSPの底辺部の面積を小さくするとその頂部の面積も小さくなる。このとき、柱状スペーサSPの機械的強度が大きいと柱状スペーサSPが他方の基板の絶縁層を破壊して電極等の導電層に達することがある。また、絶縁層の破壊で液晶が汚染されて輝度低下を招く。

【0012】同様に、図8で説明した隣接するカラーフィルタFILをブラックマトリクスBMの上層で重ね合わせて厚みを大きくし、その上に成膜するオーバーコート層OCの突起形状で柱状スペーサSPを形成したもので、カラーフィルタFILの上層に成膜されるオーバーコート層OCにより柱状スペーサSPの基板と直角方向の断面形状は、底辺部が大きく頂部が小さくなるようなテーパ形となる。このような柱状スペーサSPの解像度はその構成材料および製造プロセス性から制約を受け、その底辺部が表示領域(画素部)まで及ぶ場合がある。

【0013】そのため、柱状スペーサSPの周辺の液晶層LCの厚さdLC1は画素中央部の厚さdLC2よりも小さくなる。したがって、表示領域内で液晶層LCの厚さが不均一となり、輝度やコントラストの低下を招く。柱状スペーサSPの底辺部の面積を小さくするとその頂部の面積も小さくなる。このとき、柱状スペーサSPの機械的強度が大きいと柱状スペーサSPが他方の基板の絶縁層を破壊して電極等の導電層に達することがある。また、絶縁層の破壊で液晶が汚染されて輝度低下を招く。さらに、前記特開平9-73088号公報に記載のように柱状スペーサSPの頂部にもITO等の透明導電層が形成されていると、基板間で電気的な短絡が生

じ、表示不良となる問題がある。

【0014】一方、柱状スペーサSPの機械的強度が小さいと、当該柱状スペーサSPが破壊され、液晶層LCの厚さ(セルギャップ)が不均一となり、表示むらを招くという問題がある。

【0015】柱状スペーサSPの形状を前記図8に示したカラーフィルタの頂上で形成したり、前記特開平9-73088号公報に記載のように円錐あるいは多角錐形にすると、ラビング布の毛足が当たる部分が頂部となりかつテーパを有するような形状では、柱状スペーサが形成されていない側の基板と接触する柱状スペーサSPの面積が極めて小さくなり、前記したと同様の理由で液晶の汚染による輝度低下、基板間の電気的短絡による表示不良、および液晶層の厚さが不均一となることによる表示むらを招くという問題がある。

【0016】本発明の目的は、柱状スペーサに起因した液晶汚染による輝度の低下を防止し、基板間での電気的短絡の発生防止して輝度やコントラストの低下を抑制して、表示むらのない液晶表示装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、配向膜のラビング処理における柱状スペーサに起因する配向不良を解消すると共に、柱状スペーサ周辺の液晶層の厚さの不均一を無くし、さらに柱状スペーサが対向する基板に形成された絶縁層等を破壊して液晶汚染を招いたり、基板間の電気的短絡の発生を防止するため、次のような手段を採用した。

【0018】ラビング処理における配向不良等の不具合を解消するために、柱状スペーサのラビング布が最初に当たる側を前方側、ラビング布が流れる側を後方側とするとき、柱状スペーサの前方側および後方側がラビング方向に対して鋭角となる形状とする。これにより、柱状スペーサの前方側がラビング布に与える抵抗が小さくなり、かつ柱状スペーサの後方でラビング布の毛足が柱状スペーサの形状に沿って元の状態に復元し易くなる。したがって、柱状スペーサによりラビング布が受けるダメージが少なく、また、柱状スペーサの後方部でも所要のラビングがなされ易い。

【0019】さらに、柱状スペーサの底辺部と頂部の面積が同じになるように形成することで、柱状スペーサの頂部が対向する基板に与える圧力を緩和し対向基板の絶縁層や保護膜を損傷することがなく、液晶の汚染が防止される。

【0020】また、柱状スペーサの上層にITO等の透明導電膜を形成しないことにより、対向基板とは絶縁体である柱状スペーサのみが接触することになり、基板間での電気的短絡が発生しない。すなわち、アクティブマトリクス基板側に液晶を駆動するための電極群の全てを形成した横電界方式の液晶表示装置に適用するのが好ま

しい。

【0021】すなわち、上記目的を達成するため、本発明は下記に記載の構成とした点に特徴を有する。

【0022】(1) 少なくとも一方が透明な一对の基板と、前記一对の基板の一方に形成されたカラー表示のための色の異なる少なくとも2種類以上のカラーフィルタおよび各カラーフィルタの間に介在させたブラックマトリクスと、前記一对の基板のうちの他方の基板の上に形成された信号配線と対向配線等を含む電極群と、前記一对の基板の間に誘電異方性を有する液晶組成物の層およびこの液晶組成物の層の分子配列を所定の方に配列させるための配向制御層とを有する液晶パネルと、前記一对の基板のそれぞれに偏光軸を直交させて積層された偏光板、および前記電極群に駆動電圧を印加するための駆動手段とを具備し、前記電極群が前記配向制御層および前記液晶組成物の層の界面に対して、主として平行な電圧を印加するごとく配置された電極配列構造を有し、前記一对の基板の少なくとも一方の前記ブラックマトリクスおよびカラーフィルタの上層かつ前記配向制御層の下層に成膜される有機膜のパターニングで形成された柱状スペースを有し、前記柱状スペースが、その底辺部と頂部とが同じ面積で、かつ基板面と平行な方向の断面がラビング方向に対して鋭角な形状を有すると共に、前記柱状スペースの上層に成膜された前記配向制御層の頂部が前記他方の基板の前記配向制御層と当接する構成とした。

【0023】なお、上記構成における柱状スペースの断面がラビング方向に対して鋭角とは、完全に鋭角のみを意味するものではない。すなわち、柱状スペースの形成プロセスでは角が丸みを帯びるのが普通であり、上記鋭角とは接線の交わりが鋭角であることを意味する。

【0024】この構成としたことにより、液晶層の厚さの不均一性を無くし、輝度やコントラストの低下のない高表示品質の液晶表示装置が得られる。

【0025】(2) (1) における前記柱状スペースが、前記ブラックマトリクスおよびカラーフィルタの上層かつ前記配向制御層の下層に成膜される有機膜のパターニングで形成されてなることを特徴とする。

【0026】(3) (1) における前記柱状スペースの誘電率特性または導電率特性が前記液晶組成物のそれよりも高いことを特徴とする。

【0027】上記(2) (3) の構成により、表示領域に不要な電界が形成されず、クロストークが抑制され、高表示品質の液晶表示装置が得られる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、実施例の図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明に係る液晶表示装置の第1実施例である横電界方式アクティブマトリクス型液晶表示装置を構成する液晶パネルの1画素付近の構成を説明する要部平面図、図2は

図1の1-1'線に沿った断面図である。

【0029】図2において、一对の基板SUB1とSUB2の間に配置される各種の電極や各構造膜は、柱状スペースSPを除いて図8と同様である。

【0030】図1と図2において、DLは映像信号線、SD2は映像信号線から延びるドレイン電極、CLは対向電圧信号線、CTは対向電圧信号線と同一の対向電極、PXは画素電極、SD1は画素電極と同一のソース電極、Cstgは蓄積容量、GLは走査信号線、GTは走査電極と同一のゲート電極、BMはブラックマトリクス(画素部開口の境界線で示す)、TFTは薄膜トランジスタ、SPは柱状スペースを表す。

【0031】柱状スペースSPは図1に示したようにブラックマトリクスBMの直下で映像信号線DLの領域に各1個宛形成されているが、これに限定されるものではなく、表示領域(画素部分)以外の任意の場所に1個あるいは複数個形成してよい。また、この実施例においては、柱状スペースSPはカラーフィルタ基板側に形成してあるが、アクティブマトリクス基板側に形成させてもよい。

【0032】この液晶表示装置は、液晶層LCに対して基板とほぼ平行な電界を印加するための電極群がアクティブマトリクス基板側に形成されている。柱状スペースSPはカラーフィルタFILとブラックマトリクスBMを覆うオーバーコート層OCをパターニングして形成され、その表面は画素部と同様に配向制御層ORI2が成膜されている。

【0033】そして、この柱状スペースSPの頂部の配向制御層ORI2はアクティブマトリクス基板に成膜された配向制御層ORI1と接触して液晶層LCの厚みを規制している。

【0034】図3は本実施例における柱状スペースの形状の一例を説明する模式的斜視図であって、基板と平行な断面のラビング方向の前方側と後方側は鋭角をなし、かつ端縁は丸みを帯びている。これは、柱状スペースSPの形成プロセスである露光、現像プロセスにおいて、光の拡散、回折等により角張った形状とすることが困難なためであり、作成可能であれば角張った形状でもよいことは言うまでもない。

【0035】なお、柱状スペースSPの形状は、図1および図3に示したような断面菱形に限るものではなく、ラビング方向の前方側と後方側に鋭角部を有する略長楕円形、略長円形でよい。

【0036】この実施例により、柱状スペースに起因した液晶汚染による輝度の低下を防止し、基板間での電氣的短絡の発生を防止して輝度やコントラストの低下を抑制して、表示むらのない液晶表示装置を提供することができる。

【0037】この実施例では、図1に示したように1画素あたりの柱状スペースSPの数を1個としているが、

前記したように、この個数は1個に限るものではなく、また、複数個を規則的に、または千鳥足状に、あるいはランダムに配置してもよい。また、柱状スペーサSPの誘電率特性、または導電率特性が液晶LCのそれより高いと、電界が液晶LCよりも柱状スペーサSPに形成され易い。従って、これら電極間の電界によって液晶LCが駆動され難くなる。このため、柱状スペーサSPがない部分でもノーマリブラックの表示モードで遮光し易くなる。したがって、柱状スペーサの誘電率特性または導電率特性が前記液晶組成物のそれよりも高くするのが望ましい。

【0038】本実施例によれば、柱状スペーサの底辺部と頂部とを略同じ面積とすることで、前記図8で説明したような液晶層の厚みが柱状スペーサ付近で表示領域のそれより小さくなる不均一性が回避され、表示むらの発生が抑制できる。

【0039】このように、柱状スペーサで液晶LCの厚さを制御することが可能であり、一般的に使用される球状スペーサ（プラスチックビーズ）を使用しなくとも良い。従って、球状スペーサで発生し易いスペーサ周辺部からの光漏れによるコントラストの低下やスペーサが不均一に配置されたときの表示不良、およびラビング処理における配向不良を防ぐことができる。

【0040】次に、上記した各実施例の液晶表示装置の製造プロセスの概要を説明する。

【0041】まず、既知の薄膜トランジスタを形成するプロセスと同様にして、一方の基板SUB1として厚さ0.7mmまたは1.1mmのガラス基板上に成膜とパターンニングを繰り返してアモルファスシリコンASからなる薄膜トランジスタTFT、蓄積容量Cstgと画素電極PX、ソース電極SD1および対向電極CTの電極群を形成し、薄膜トランジスタTFTを介して前記の電極群に所定の電圧を印加する複数の映像信号線DL、ドレイン電極SD2 対向電圧信号線CLおよび薄膜トランジスタTFTの導通を制御する複数の走査信号線GLとゲート電極GTを格子状に形成してアクティブマトリクス基板を作成する。

【0042】薄膜トランジスタTFT、各電極群および各配線は絶縁膜GIと保護膜PSVで被覆する。その後、配向膜材料を塗布し焼成し、ラビング処理により液晶配向制御能を付与して配向制御層ORI1を得る。

【0043】また、他方の基板SUB2として厚さ0.7mmまたは1.1mmのガラス基板上に感光性の黒色レジストを塗布し、所定のパターンを有するフォトマスクを用いた露光、現像、焼成の工程を経てブラックマトリクスを形成する。次に、感光性の赤色、緑色、青色の樹脂レジストを使用して、上記と同様の露光、現像、焼成の工程を繰り返して、赤の着色層（カラーフィルタ層）FIL（FIL（R）, FIL（G）, FIL（B））を形成する。

【0044】カラーフィルタ層の上に透明な紫外線硬化型樹脂レジストを全面に塗布し、スペーサSPを形成したい位置に所望のパターンのフォトマスクを介して紫外線を照射し、現像する。このとき、現像時間を感光しない部分も除去されない時間で止めて焼成することでブラックマトリクスBMおよびカラーフィルタ層FILを被覆する保護膜OCと柱状スペーサSPを形成する。

【0045】柱状スペーサSPの頂部（SUB1側先端）はほぼ平坦であるため、この柱状スペーサSPはなだらかな順テーパでなく、底辺部と頂部とがほぼ同じ面積の文字どおり柱状のスペーサSPとなる。また、ブラックマトリクスBMおよび着色層（カラーフィルタ）FILを形成後、透明な紫外線硬化型樹脂レジストを塗布し焼成して全面を保護膜OCで被覆し、再び透明な紫外線硬化型樹脂レジストを塗布してスペーサSPを形成したい位置に所望のパターンを有するフォトマスクを介して紫外線を照射し、現像、焼成することでも柱状スペーサSPを得ることができる。その後配向膜材料をカラーフィルタ基板に塗布し、焼成して液晶配向制御能をもつ配向膜ORI2を得る。

【0046】なお、柱状スペーサSPはアクティブマトリクス基板（SUB1）側に形成してもよいことは前記したとおりである。この場合、アクティブマトリクス基板の絶縁膜PSVの上に透明な紫外線硬化型樹脂レジストを塗布し、スペーサSPを形成したい位置に所望のパターンを有するフォトマスクを介して紫外線を照射し、現像、焼成することでも柱状スペーサSPを得る。また、保護膜PSVを柱状スペーサSPの高さ分だけ堆積させ、パターン用樹脂レジストを塗布し、柱状スペーサSPを形成したい位置に所望のパターンを有するフォトマスクを介して紫外線を照射し、パターンニングし、ドライエッチングにより保護膜PSVをエッチングし、このエッチング時間を制御することで柱状スペーサSP部と保護膜PSVを同時に形成することもできる。

【0047】上記のようにして製作したアクティブマトリクス基板とカラーフィルタ基板を対向させ、その周辺部を液晶封入口を残して接着剤で固定し、2枚の基板間に液晶組成物を封入し、液晶封入口を封止材で封止する。その後、プレスにより2枚の基板の間隔を柱状スペーサで規制して所定のセルギャップを持つ液晶表示装置を得る。このように形成した液晶表示装置によれば、ラビング布に対するストレスが少なく、ラビング布の毛足の復元力も高くなるため、ラビング不良による表示むらの発生が抑制され、かつ液晶の汚染や基板間の電氣的短絡も防止され、高信頼性かつ高表示品質の液晶表示装置が得られる。

【0048】次に、本発明を適用した液晶表示装置の駆動手段および具体的な製品例について説明する。

【0049】図4は本発明を適用する液晶表示装置の駆動手段の概要説明図であって、液晶表示装置は画像表示

部がマトリクス状に配置された複数の画素の集合により構成され、各画素は前記液晶表示装置の背部に配置された図示しないバックライトからの透過光を独自に変調制御できるように構成されている。

【0050】液晶表示基板の構成要素の1つであるアクティブマトリクス基板(SUB1)上には、有効画素領域ARにx方向(行方向)に延在し、y方向(列方向)に並設された走査信号線GLと対向電圧信号線CLとそれぞれ絶縁されてy方向に延在し、x方向に並設された映像信号線DLが形成されている。

【0051】ここで、走査信号線GL、対向電圧信号線CL、映像信号線DLのそれぞれによって囲まれる矩形状の領域に単位画素が形成される。

【0052】液晶表示装置には、その外部回路として垂直走査回路V及び映像信号駆動回路Hが備えられ、前記垂直走査回路Vによって前記走査信号線GLのそれぞれに順次走査信号(電圧)が供給され、そのタイミングに合わせて映像信号駆動回路Hから映像信号線DLに映像信号(電圧)を供給するようになっている。

【0053】尚、垂直走査回路V及び映像信号駆動回路Hは、液晶駆動電源回路3から電源が供給されるとともに、CPU1からの画像情報がコントローラ2によってそれぞれ表示データ及び制御信号に分けられて入力されるようになっている。

【0054】図5は本発明を適用する液晶表示装置の駆動波形の一例の説明図である。同図では、対向電圧をVCHとVCLの2値の交流矩形波にし、それに同期させて走査信号VG(i-1)、VG(i)の非選択電圧を1走査期間毎に、VCHとVCLの2値で変化させる。対向電圧の振幅幅と非選択電圧の振幅値は同一にする。

【0055】映像信号電圧は、液晶層に印加したい電圧から対向電圧の振幅の1/2を差し引いた電圧である。

【0056】対向電圧は直流でも良いが、交流化することで映像信号電圧の最大振幅を低減でき、映像信号駆動回路(信号側ドライバ)に耐圧の低いものを用いることが可能になる。

【0057】図6は本発明による液晶表示装置の全体構成を説明する展開斜視図であり、液晶表示装置(以下、2枚の基板SUB1、SUB2を貼り合わせてなる液晶パネル、駆動手段、バックライト、その他の構成部材を一体化した液晶表示モジュール:MDLと称する)の具体的構造を説明するものである。

【0058】SHDは金属板からなるシールドケース(メタルフレームとも言う)、WDは表示窓、INS1~3は絶縁シート、PCB1~3は駆動手段を構成する回路基板(PCB1はドレイン側回路基板:映像信号線駆動用回路基板、PCB2はゲート側回路基板、PCB3はインターフェース回路基板)、JN1~3は回路基板PCB1~3同士を電気的に接続するジョイナ、TCP1、TCP2はテープキャリアパッケージ、PNLは

液晶パネル、GCはゴムクッション、ILSは遮光スペーサ、PRSはプリズムシート、SPSは拡散シート、GLBは導光板、RFSは反射シート、MCAは一体化成形により形成された下側ケース(モールドフレーム)、MOはMCAの開口、LPは蛍光管、LPCはランプケーブル、GBは蛍光管LPを支持するゴムブッシュ、BATは両面粘着テープ、BLは蛍光管や導光板等からなるバックライトを示し、図示の配置関係で拡散板部材を積み重ねて液晶表示モジュールMDLが組立てられる。

【0059】液晶表示モジュールMDLは、下側ケースMCAとシールドケースSHDの2種の収納・保持部材を有し、絶縁シートINS1~3、回路基板PCB1~3、液晶パネルPNLを収納固定した金属製のシールドケースSHDと、蛍光管LP、導光板GLB、プリズムシートPRS等からなるバックライトBLを収納した下側ケースMCAとを合体させてなる。

【0060】映像信号線駆動用回路基板PCB1には液晶パネルPNLの各画素を駆動するための集積回路チップが搭載され、またインターフェース回路基板PCB3には外部ホストからの映像信号の受入れ、タイミング信号等の制御信号を受け入れる集積回路チップ、およびタイミングを加工してクロック信号を生成するタイミングコンバータTCN等が搭載される。

【0061】上記タイミングコンバータで生成されたクロック信号はインターフェース回路基板PCB3および映像信号線駆動用回路基板PCB1に敷設されたクロック信号ラインCLLを介して映像信号線駆動用回路基板PCB1に搭載された集積回路チップに供給される。

【0062】インターフェース回路基板PCB3および映像信号線駆動用回路基板PCB1は多層配線基板であり、上記クロック信号ラインCLLはインターフェース回路基板PCB3および映像信号線駆動用回路基板PCB1の内層配線として形成される。

【0063】なお、液晶パネルPNLにはTFTを駆動するためのドレイン側回路基板PCB1、ゲート側回路基板PCB2およびインターフェース回路基板PCB3がテープキャリアパッケージTCP1、TCP2で接続され、各回路基板間はジョイナJN1、2、3で接続されている。

【0064】液晶パネルPNLは前記した本発明による横電界方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置であり、その2枚の基板の間隔を所定値に維持するために前記実施例で説明した柱状スペーサを備えている。

【0065】図7は本発明による液晶表示装置を実装した電子機器の一例としてのノート型コンピュータの斜視図である。

【0066】このノート型コンピュータ(可搬型パソコン)はキーボード部(本体部)と、このキーボード部にヒンジで連結した表示部から構成される。キーボード部

10

20

30

40

50



にはキーボードとホスト（ホストコンピュータ）、CPU等の信号生成機能を収納し、表示部には液晶パネルPNLを有し、その周辺に駆動回路基板PCB1、PCB2、コントロールチップTCONを搭載したPCB3、およびバックライト電源であるインバータ電源基板などが実装される。

【0067】そして、上記液晶表示パネルPNL、各種回路基板PCB1、PCB2、PCB3、インバータ電源基板、およびバックライトを一体化した図11で説明した液晶表示モジュールを実装してある。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、柱状スペーサのラビング方向に対する前方側および後方側を鋭角な形状としたことでラビング処理におけるラビング布に与える抵抗が小さくなり、かつ柱状スペーサの後方ガラス側でラビング布の毛足が柱状スペーサの形状に沿って元の状態に復元し易くなる。したがって、柱状スペーサの後方側でラビング布の毛足が受けるダメージが少なく、また後方側でのラビング不良も低減される。

【0069】さらに、柱状スペーサの底辺部と頂部の面積が略同じになるように形成したことで、柱状スペーサの頂部が対向基板に与える圧力を緩和することができ、対向基板の絶縁膜や保護膜の損傷を防止でき、液晶の汚染を回避できる。

【0070】また、柱状スペーサの上層にITO等の透明電極が存在しないことで、対向基板とは絶縁体である柱状スペーサのみが接触することになり、基板間での電氣的短絡が発生しない。

【0071】このように、本発明によれば、高信頼性かつ高品質の画像表示の液晶表示装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の第1実施例である

横電界方式アクティブマトリクス型液晶表示装置を構成する液晶パネルの1画素付近の構成を説明する要部平面図である。

【図2】図1の1-1'線に沿った断面図である。

【図3】本実施例における柱状スペーサの形状の一例を説明する模式的斜視図である。

【図4】本発明を適用する液晶表示装置の駆動手段の概要説明図である。

【図5】本発明を適用する液晶表示装置の駆動波形の一例の説明図である。

【図6】本発明による液晶表示装置の全体構成を説明する展開斜視図である。

【図7】本発明による液晶表示装置を実装した電子機器の一例としてのノート型コンピュータの斜視図である。

【図8】着色層を重ねてスペーサを形成した従来の横電界方式の液晶表示装置の構成を説明する要部断面図である。

【符号の説明】

DL 映像信号線

SD2 映像信号線から延びるドレイン電極

CL 対向電圧信号線

CT 対向電圧信号線と同一の対向電極

PX 画素電極

SD1 画素電極と同一のソース電極

Cstg 蓄積容量

GL 走査信号線

GT 走査電極と同一のゲート電極

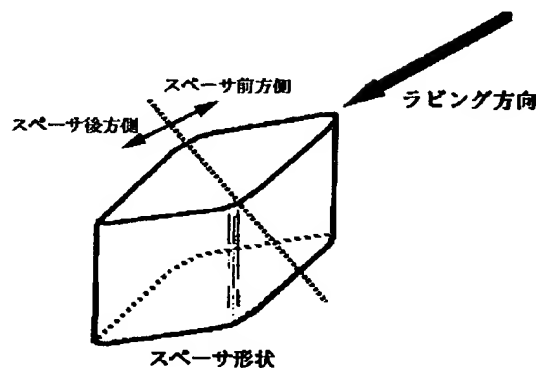
BM ブラックマトリクス（画素部開口の境界線で示す）

30 TFT 薄膜トランジスタ

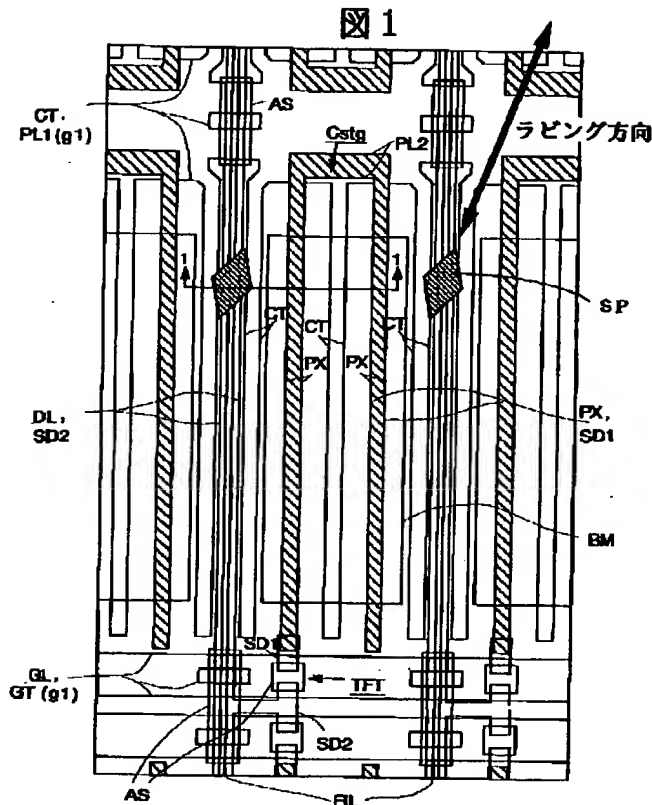
SP 柱状スペーサ。

【図3】

図3

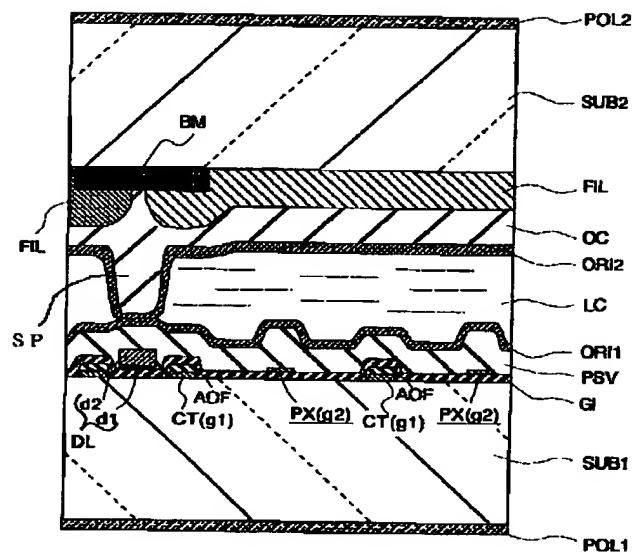


【図1】



【図2】

図2

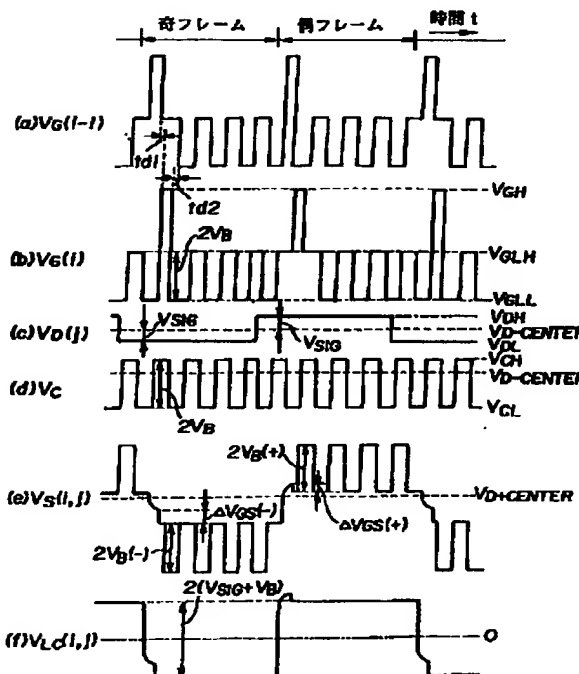
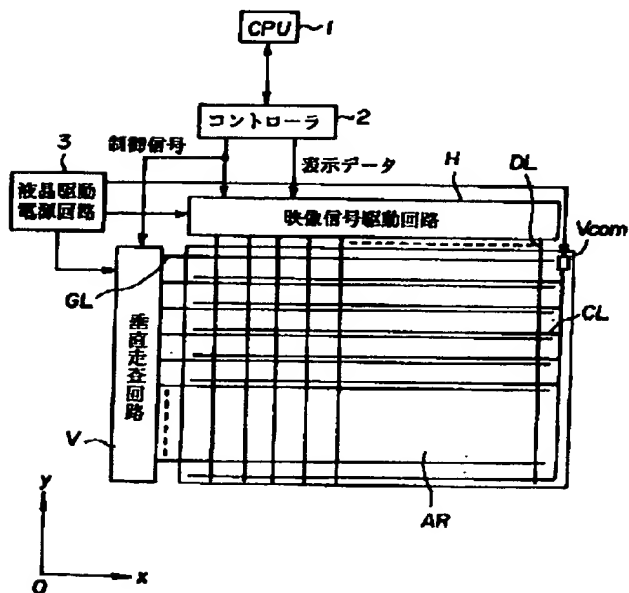


【図5】

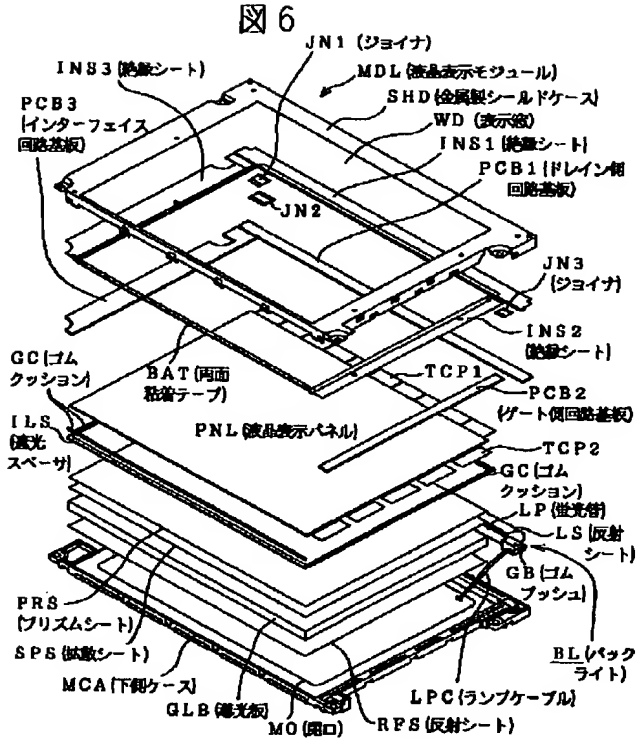
図5

【図4】

図4

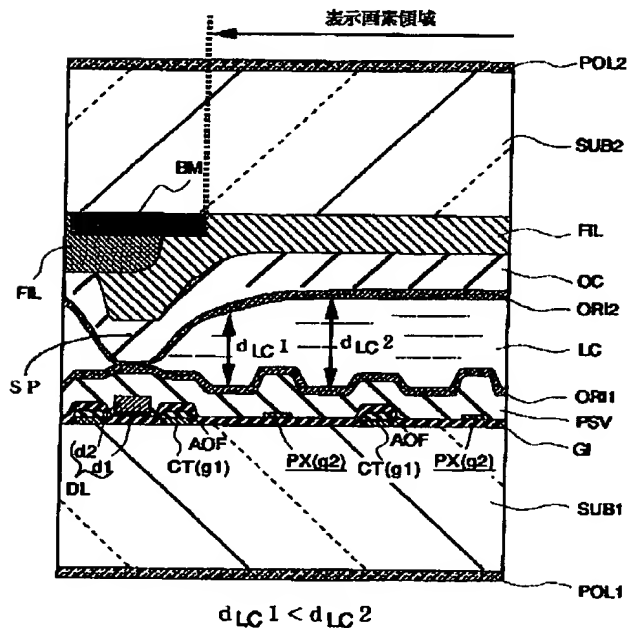


【図6】



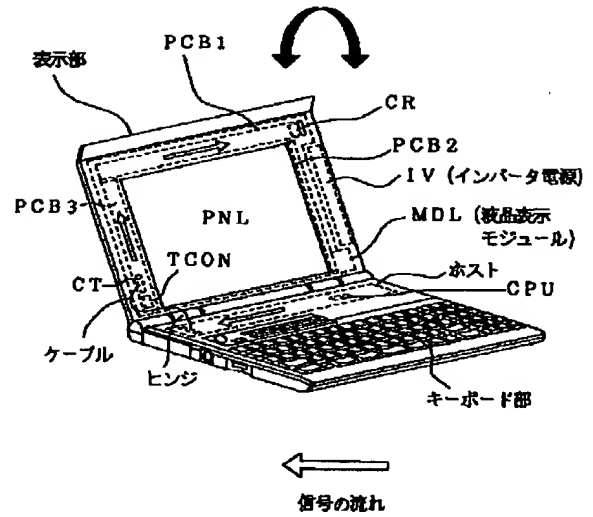
【図8】

図 8



【図7】

図 7



フロントページの続き

(72)発明者 松山 茂  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内  
(72)発明者 小西 信武  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内

F ターム(参考) 2H089 HA29 LA09 LA10 LA16 LA19  
LA20 MA04X NA13 PA06  
PA08 QA14 QA15 TA04  
2H090 HD14 LA02  
2H092 NA04 PA03  
5C094 AA03 AA06 AA07 BA03 BA43  
CA24 DA13 EC03 HA08